

Abstract of Japanese Patent Laid-Open No. Sho57-196777

Appl. No. : Sho56-81546

Appl. Day : May 28, 1981

Laid-Open Day : Dec. 2, 1982

Title of the Invention

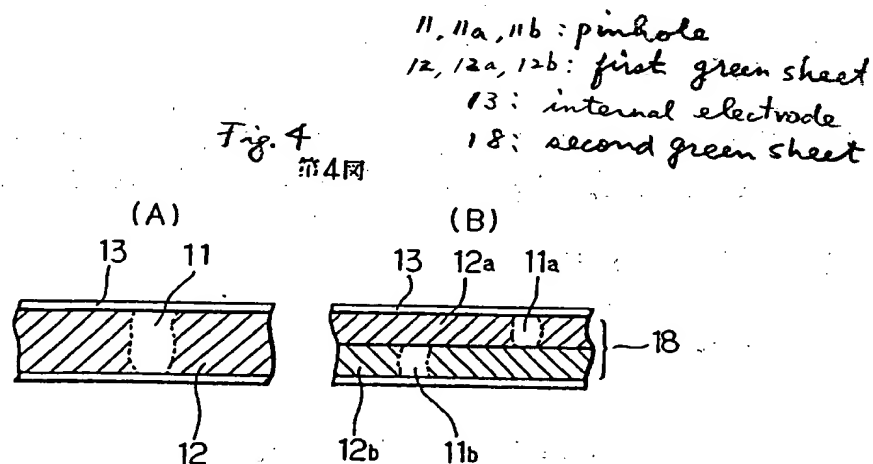
Manufacturing method of a green sheet

Abstract

Purpose: To eliminate an influence of a pinhole.

Constitution: In a manufacturing method of a green sheet using a slurry comprised of ceramic powder, a first green sheet of a predetermined thickness is produced in the first process, then a plurality of said first green sheets are pressed and a second green sheet of a predetermined thickness is produced in the second process.

Effect: As shown in Fig. 4(A), the pinhole 11 of the first green sheet 12 has a possibility to become a through hole. On the other hand, the pinholes 11a and 11b in the second green sheet 18 have a little possibility to become a through hole as shown in Fig. 4(B).



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-196777

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和57年(1982)12月2日

C 04 B 39/12

7106-4G

B 28 B 1/30

6417-4G

3/00

6417-4G

B 32 B 9/00

6766-4F

H 01 G 4/30

2109-5E

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ グリーンシートの製造方法

新日本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭56-81546

⑰ 発 明 者 林伸尚

⑱ 出 願 昭56(1981)5月28日

大阪市北区梅田1丁目8番17号

⑲ 発 明 者 八代弘

新日本電気株式会社内

大阪市北区梅田1丁目8番17号

⑳ 出 願 人 新日本電気株式会社

大阪市北区梅田1丁目8番17号

明 細 書

発明の名称

グリーンシートの製造方法

特許請求の範囲

セラミック粉末を含む泥しょうを用いてグリーンシートを製造する方法において、所定の厚さの第1のグリーンシートを作成する工程と、該第1のグリーンシートの両面を加圧一体化して所定の厚さの第2のグリーンシートを形成する工程とを含むことを特徴とするグリーンシートの製造方法。

発明の詳細な説明

本発明は積層セラミックコンデンサ等に誘電体材料として使用されるグリーンシートの製造方法に係り、特に積層セラミックコンデンサのグリーンシートを加圧一体化して単一のグリーンシートを作るピンホールのないグリーンシートの製造方法に関する。

従来、コンデンサとして種々の材料、組成のものがあり、用途により使い分けられているが、特に小型でかつ容積の大きなものとして、比誘電率

の大きいチタン酸バリウム ( $\text{BaTiO}_3$ ) 系セラミックを誘電体材料として使用し、その両面を電極と交互に積層して形成した、いわゆる積層セラミックコンデンサがある。このコンデンサにおいて誘電体として使用されるセラミック厚膜は、例えばセラミック粉末をバインダ、可塑剤及び溶剤で混練した泥しょうからフィルム状に形成することによって形成されており、通常グリーンシートと呼称されている。

以下、このグリーンシートの製造方法及び積層コンデンサの製造手順について図面を参照して説明する。

第1図(A)はチタン酸バリウム ( $\text{BaTiO}_3$ ) 系粉末を含んだ上記泥しょう10から、厚さが30～60  $\mu\text{m}$  のグリーンシート12を製造する方法を示す図である。基台5上に、予めシリコン又はグリセリン系の脱型剤16を表面に塗布したポリエチレン等のフィルム15 (同図(B)) を移動させ、その上に泥しょう10を置き、その前方に圧着固定したドクターブレード1と前記フィルム15のス

キ間を制御することにより、所望の厚さのグリーンシート12を成膜するものである。フィルム15上に形成されたグリーンシート12は主として乾燥後に、表面の凹型剤16の働きにより、前記フィルム15と側面され(第1図ではローラ13の所で)単独のグリーンシートとして使用される。

ここで泥しよう10は真空脱泡等の方法により気泡を除く操作を経て作られるが、どうしても僅かな気泡11と異物が残存し、それらが乾燥等の工程でピンホールとなる。このグリーンシートの表面には電極層が所定のパターンで印刷されるが電極層を形成する導電部材がピンホールを介してグリーンシートの裏面にまで達してしまうために短絡状態となり、コンデンサとしての機能を果たできないという問題があった。これらの気泡等は泥しよう10の製造方法を改良することにより成る程度は防げるが、完全になくすることは大変に困難であった。

第3図は、上記製造方法でもって製造したグリーンシート12を使用して積層セラミックコン

デンサを製作する概略工程をしめす図である。すなわち、ロール状のグリーンシートを所望の大きさに切断し、その上にパラジウム等の内部電極13をスクリーン印刷等で形成し、それらを互にずらした状態(第3図工程④、⑤の右に示めた図)で所定枚数重ね合わせ、ホットプレスで一体成形し、電極中央で個別のチップに切り出した後、焼成し銀ペースト等で側面に共通電極14を形成したのち、焼付して積層セラミックコンデンサを完成する。

第2図には上記工程で形成された積層セラミックコンデンサのチップをしめす。12はグリーンシートで形成された誘電体部分、13は内部電極、および14は外部電極である。第4図(A)は上記従来の方法で製造された積層セラミックコンデンサの積層部の拡大図で、13は内部電極、12はグリーンシート、11はピンホールである。このようにグリーンシート12の製造工程で混入した異物および残存または形成された気泡は以降の工程でピンホールとなり、耐圧劣化、絶縁抵抗低下等

の原因となるのは前記した通りである。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、従来使用されていたグリーンシートの製造枚を加圧一体化して、新たなグリーンシートを作成することにより、上記ピンホールの形を無くすることを目的とする。

以下本発明の実施例を図示・説明する。

第5図(A)は本発明に係るグリーンシートの製造方法をしめす図で、従来方法で形成された2枚の第1のグリーンシート12a、12bから1枚の第2のグリーンシート18を形成する場合をしめしている。すなわち、上記従来の方法でフィルム上に成膜されたロール状グリーンシート20、21からのグリーンシート12a、12bを互にグリーンシート側を内側にして、押えローラ22、23で圧接加温しながら加圧一体化して1枚の第2のグリーンシート18を形成し、第2のグリーンシート巻取ローラ26に巻取ると同時にフィルム15をグリーンシート12a、12bから側面し、夫々のフィルム巻取ローラ24、25に巻取る

ものである。このようにして形成した第2のグリーンシート18を用いて、従来と同じ第3図に示めす工程に従って、積層セラミックコンデンサを製造する。

第4図(B)に本発明に係るグリーンシートの製造方法で製造したコンデンサの積層部の拡大図をしめしている。2枚のグリーンシートを接合した第2のグリーンシート18を誘電体として使用している。夫々の第1のグリーンシート12a、12bにピンホール11a、11bが存在していても、それらが同一場所に存在する確率は非常に小さいため、一体化した第2のグリーンシート18ではピンホールが無いものとして考えることができる。なお図で13は内部電極である。

すなわち、本発明に係るグリーンシートの製造方法によれば、一体化に使用するグリーンシートを予め所定の厚さ例えば15 μm程度に成膜しておけば、それら2枚を接合して形成することにより25 μmの厚さのピンホールの少ないグリーンシートを形成することができ、それを用いて積層

セラミックコンデンサを作ることにより、絶縁抵抗低下、耐圧劣化等のない信頼性の高いコンデンサを作ることができる。なお上記グリーンシートは積層コンデンサのみでなく、他の隔膜を使用する用途にも当然利用できるものである。

#### 図面の簡単な説明

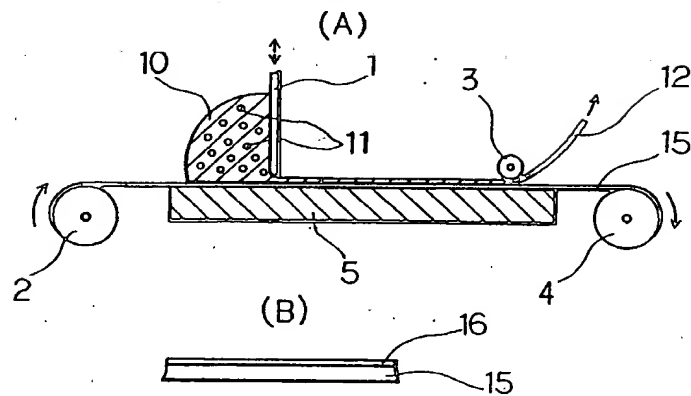
第1図はグリーンシートの製造方法をしめす図、第2図は積層セラミックコンデンサの断面図、第3図は積層セラミックコンデンサ完成までの各工程フローチャート、第4図はコンデンサ内での気泡の形状をしめす図で、(A)は従来のも、(B)は本発明に係るもの、及び第5図は本発明実施例をしめす図である。

10……泥しょう、12, 12a, 12b……グリーンシート、18……第2のグリーンシート。

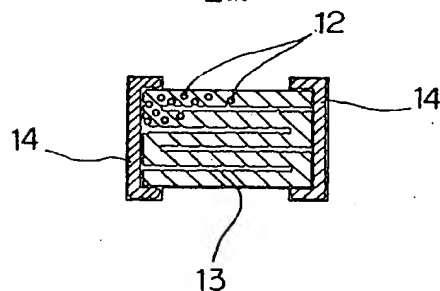
特許出願人 新日本電気株式会社



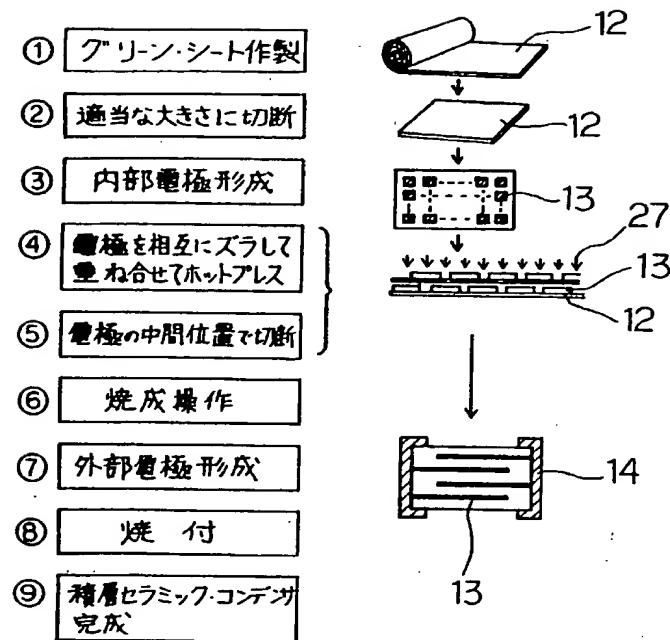
第1図



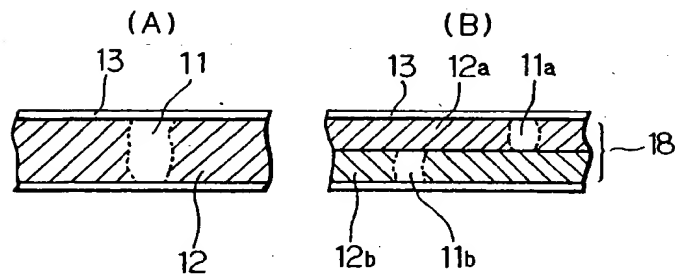
第2図



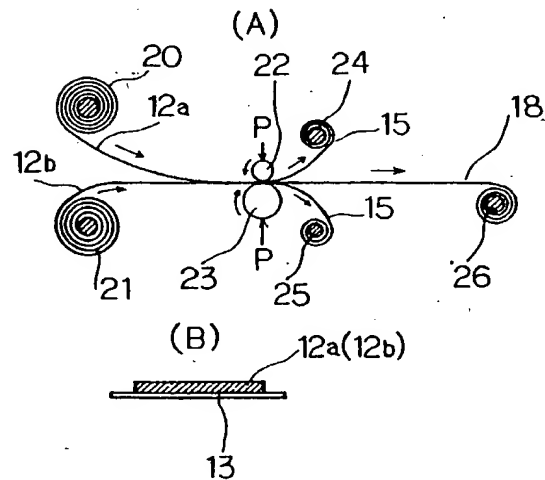
第3図



第4図



第5図



## 手続補正書

昭和56年6月/日

特許庁長官殿  
(特許庁審査部)

1. 事件の表示

56-081546

昭和56年5月28日付提出特許願(8)

2. 発明の名称

クリーンシートの製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

大阪市北区梅田1丁目8番17号

(193) 新日本電気株式会社

代表取締役 肥後一郎

連絡先 〒520 滋賀県大津市増尾2丁目9番1号

新日本電気株式会社 特許部

電話 大津 (0775) 27-2100番

東京連絡先 電話 東京 (03) 454-5111番

a 補正の内容

- (1) 第2頁第15行の「60 =」を「60 μ =」と訂正する。
- (2) 第3頁第5行の「ローラ13」を「ローラ3」と訂正する。
- (3) 第6頁第17行の「15 =」を「15 μ =」と訂正する。
- (4) 第6頁第19行の「25 =」を「25 μ =」と訂正する。
- (5) 図面中、第2図及び第4図を別添のように訂正する。

4. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

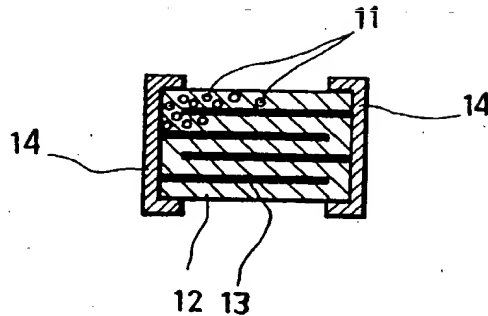
自発補正

5. 補正の対象

明細書並びに図面



第2図



第4図

